

ステンレス鋼と炭素鋼を異材突合せ溶接した引張試験片の表面腐食性状

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○神子島 百香
 長岡工業高等専門学校 正会員 宮崎 靖大
 日本鋼構造協会 正会員 志村 保美

1. はじめに

ステンレス鋼は、優れた耐食性を有するため、土木構造物への使用が期待されている。このようなステンレス鋼を鋼構造物に利用する方法としては、適材適所とした炭素鋼との併用が考えられる。本研究では、ステンレス鋼と炭素鋼を異材突合せ溶接した板の表面腐食性状について、複合サイクル試験前後の観察結果を詳細に調べる。

2. 対象試験体

本研究で対象とするステンレス鋼は、公称板厚 12mm のオーステナイト系ステンレス鋼 SUS304 およびリーニ二相ステンレス鋼 SUS323L である。また、これらステンレス鋼と突合せ溶接する炭素鋼は、公称板厚 12mm の SM400 および SM570 である。表 1 は、本研究で対象とした全供試体を示す。ここで、304AT, 323AT, 44PAT および 25PAT は、腐食の発生が見られなかったため、以降の結果において省略する。

図 1 は、対象とした供試体形状を示す。異材接合供試体は JIS Z3121 1A 号試験片¹⁾を、単体供試体は JIS Z2241 14B 号試験片²⁾を採用した。

3. 表面解析方法

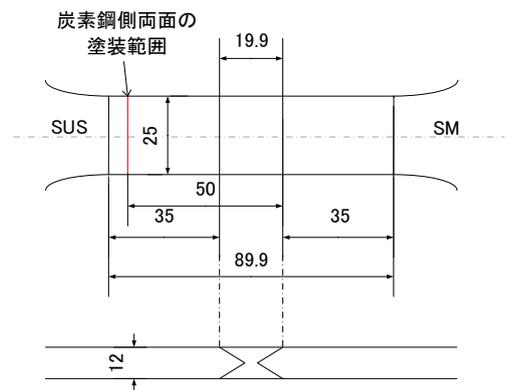
複合サイクル試験による促進腐食試験方法の詳細は、文献 3)を参照されたい。供試体の表面は、複合サイクル試験前後にて、3次元マイクロスコープ（キーエンス社製 VR-3000）を用いて観察した。図 2 は、供試体表面の腐食深さ評価領域を示す。ここで、異材接合供試体は溶着金属端部を原点とした炭素鋼側 20mm の領域を、単体供試体は中心を原点とした両側 20mm の領域を評価する。

4. ステンレス鋼と炭素鋼を異材突合せ溶接した板の表面腐食性状

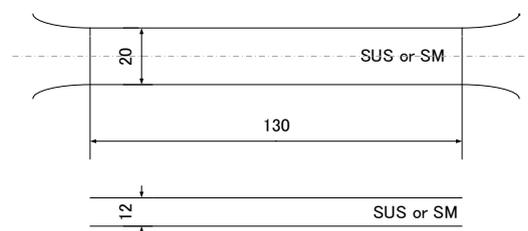
図 3 は、図 2 の評価領域で得られた供試体表面の平均腐食深さおよび最大腐食深さを示す。同図の Top および Bottom は図 2 上側に示す供試体平行部評価領域の表裏面を、Left および Right は図 2 下側に示す供試体平行部評価領域の側面を意味する。また、平均は、これら 4 面の結果の平均値を意味する。まず、同図(a)の平均腐食深さについてみてみると、平均の結果は、44AT が 400AT の約 1.12 倍、25AT が 570AT の 1.06 倍となることがわかる。つぎに、同図(b)の最大腐食深さについてみてみると、結果の平均は、44AT が 400AT の約 1.07 倍、25AT が 570AT の約 0.99 倍となることがわか

表 1 対象供試体

試験片	鋼種	塗装
304AT-1(2)	SUS304	無
323AT-1(2)	SUS323L	無
400AT-1(2)	SM400	無
570AT-1(2)	SM570	無
44AT-1(2)	SUS304+SM400	無
44PAT-1(2)	SUS304+SM400	有
25AT-1(2)	SUS323L+SM570	無
25PAT-1(2)	SUS323L+SM570	有



(a)異材接合供試体(JIS Z3121 1A)



(b)単体供試体(JIS Z2241 14B)

図 1 供試体形状

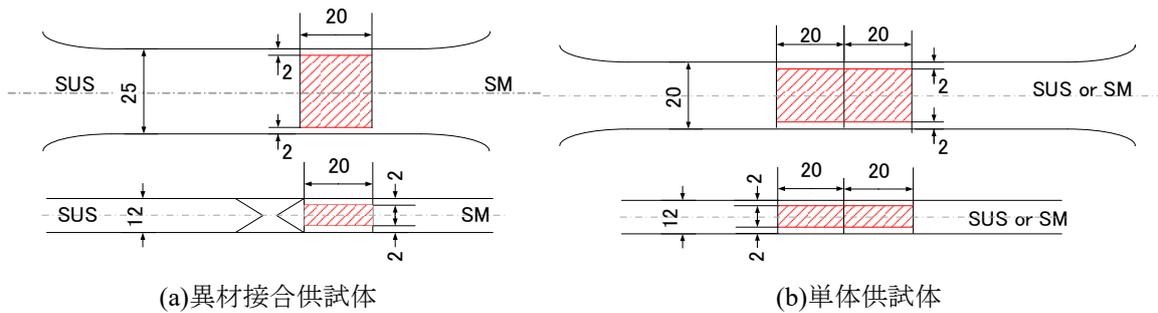


図2 表面観察評価領域

る。これらの結果より、異材突合せ溶接した板の表面腐食深さは、炭素鋼単体供試体の腐食深さに比べて同等以上となる。

図4は、図2の評価領域において、各供試体の最大腐食深さ発生位置を示す。同図の横軸の原点は、異材接合供試体では溶着金属端部として、単体供試体では供試体中心として表している。なお、単体供試体は、供試体中央部からの絶対距離を意味する。同図の異材接合供試体の、最大腐食深さ発生位置は、単体供試体に比べて原点付近に発生する傾向にある。

5. おわりに

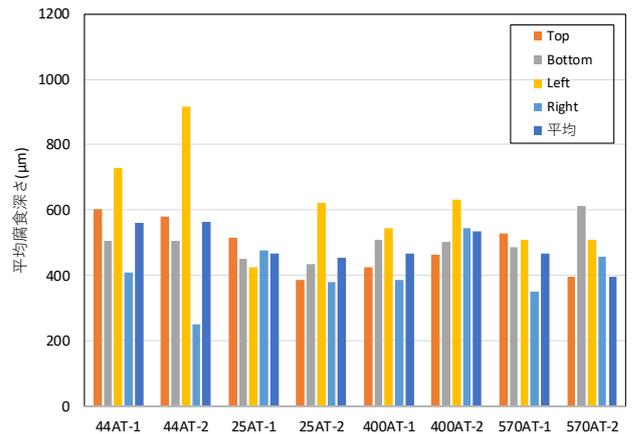
本研究では、促進腐食試験を実施したステンレス鋼と炭素鋼を異材突合せ溶接した板の表面腐食性状を調べた。本研究で得られた成果を以下にまとめる。(1)ステンレス鋼と炭素鋼を異材突合せ溶接した板の表面腐食深さは、炭素鋼単体供試体に比べ、同等以上となる。(2)ステンレス鋼と炭素鋼を異材突合せ溶接した板の表面最大腐食深さは、炭素鋼単体供試体に比べて溶着金属端部付近に発生する傾向にある。

謝辞

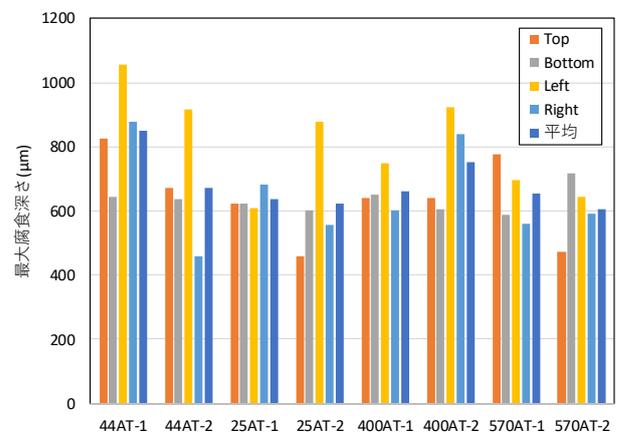
本研究実施にあたっては、日本鋼構造協会より供試体の提供を受けました。また、供試体の塗装は株式会社藤木鉄工にて施工いただきました。ここに記して、感謝を申し上げます。

参考文献

- 1)日本工業標準調査会：JIS Z3121 突合せ溶接継手の引張試験方法，日本規格協会，2013.
- 2)日本工業標準調査会：JIS Z2241 金属材料引張試験方法，日本規格協会，2011.
- 3)神子島百香，井崎茜，宮寄靖大，志村保美：複合サイクル試験によるステンレス鋼と炭素鋼を異材突合せ溶接した板の腐食性状，第75回年次学術講演会，I-102,2020.9.9



(a)平均腐食深さ



(b)最大腐食深さ

図3 供試体評価領域の表面腐食深さ

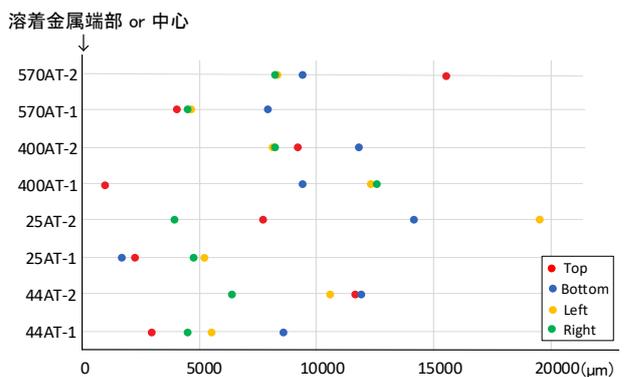


図4 最大腐食深さ発生位置